# Die Eutergesundheit bei Mutterkuhhaltung

## Zweijährige Erfahrungen in einer Versuchsherde

GUIDO SCHUHMACHER

1967

Aus der Gynäkologischen und Ambulatorischen Tierklinik
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Vorstand: Professor Dr. W. Baier

# Die Eutergesundheit bei Mutterkuhhaltung
# Zweijährige Erfahrungen in einer Versuchsherde

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von

GUIDO SCHUHMACHER

aus Ehingen (Donau)

München 1967

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. A. Herrlich
Referent: Prof. Dr. W. Baier
Korreferent: Univ.Doz. Dr. Kurt Walser

Tag der Promotion: 28. Juli 1967

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Druck: Buchdruckerei Ludwig Feger, 793 Ehingen (Donau)

INHALTSÜBERSICHT

Seite


I. Einleitung . . . . . 1

II. Literaturübersicht . . . . . 2
Mutterkuh- und Ammenkuhhaltung

III. Eigene Untersuchungen . . . . . 7
Material und Methodik

IV. Ergebnisse der eigenen Untersuchungen . . . . . 11

A. Ergebnisse des Schalm-Testes . . . . . 11

B. Ergebnisse der Zellzählung nach Prescott und Breed . . 15

C. Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen . . . 22

V. Diskussion . . . . . 24

VI. Zusammenfassung . . . . . 28

VII. Summary . . . . . 29

VIII. Tabellen . . . . . 31-38

IX. Literaturverzeichnis . . . . . 39

X. Lebenslauf . . . . . 42

# I. EINLEITUNG

Die Rinderhaltung ist seit einiger Zeit immer mehr in Abhängigkeit von marktwirtschaftlichen, betriebswirtschaftlichen und arbeitstechnischen Gegebenheiten geraten, welche besonders auf dem Gebiete der Fleischerzeugung zu neuen Wegen und Möglichkeiten geführt haben.

Die kombinierte Milch - Fleisch - Erzeugung allein vermochte bisher das Milch - Fleisch - Verhältnis auf dem Markt nicht ins Gleichgewicht zu bringen, denn unsere deutsche, ja sogar die gesamte europäische Landwirtschaft produziert mehr Milch und Butter, als der Markt laufend aufnehmen kann, in ganz Europa steigt jedoch der Mangel an Rind- und Kalbfleisch (4).

Zur Lösung dieses Problems wird die Aufteilung unserer Rinderrassen in zwei Nutzungsrichtungen vorgeschlagen: Milchreiche Linien für die bäuerlichen Familienbetriebe und „Fleischlinien" für solche Betriebe, die aus arbeitstechnischen oder marktwirtschaftlichen Gründen keine Milcherzeugung betreiben können (4, 11).

Im Gefolge dieser Bestrebungen ist es nicht verwunderlich, daß gerade die Mutterkuhhaltung (und auch die ihr verwandte Ammenkuhhaltung) immer mehr an Aktualität gewonnen hat. Es wurden von verschiedenen Instituten Versuchsprogramme in Angriff genommen, um die Fragen der Haltung und Rentabilität derartiger Haltungsformen nachzuprüfen.

Dabei ist die Eutergesundheit der Muttertiere von Bedeutung und es soll über diese Frage in der vorliegenden Arbeit Aufschluß gewonnen werden.

*Mutterkuh- und Ammenkuhhaltung*

Unter Fleischrinderhaltung (20) versteht man die Haltung von Rinderherden zur ausschließlichen Fleischproduktion, wobei die zur Mast und Nachzucht benötigten Jungtiere aus der Muttertierherde ergänzt werden. Die anfallende Milch wird ausschließlich zur Fleischerzeugung eingesetzt.

Im Schrifttum wird meist der Begriff „Mutterkuhhaltung" dafür verwendet. NEANDER (11) beschreibt zwei Verfahren: Im ersten wird die Nutzung der Kühe auf zwei bis drei Laktationen beschränkt. Je Kuh und Jahr sind dann 0,425 Bullenkälber verfügbar, die im Alter von rund acht Monaten als Schlachtkälber verkauft werden. Die weiblichen Kälber werden zur Ergänzung der Muttertierherde benötigt.

Im zweiten Fall wird die Nutzung der Muttertiere auf acht Jahre ausgedehnt. Die Verwertung der männlichen und der zur Mast verfügbaren weiblichen Kälber erfolgt wie bei Milchviehhaltung.

Als eine „erweiterte Mutterkuhhaltung" ließe sich demgemäß die Ammenkuhhaltung bezeichnen, bei der zu den anfallenden Kälbern noch 1,15 männliche Kälber je Kuh und Jahr zugekauft werden müssen. Ammenkuhhaltung läßt sich jedoch nur mit Muttertieren der Zweinutzungsrassen betreiben, während bei Mutterkuhhaltung hauptsächlich reine Fleischrassen verwendet werden.

Die Möglichkeiten und Aussichten dieser einseitig spezialisierten Produktionsverfahren liegen wohl darin begründet, daß sie sich den Gegebenheiten der allgemeinen Marktsituation in idealer Weise anpassen:

Der Nachwuchs wird ganz oder teilweise aus der eigenen Herde ergänzt, die Mast der Jungtiere hilft das Rindfleischangebot zu vergrößern, und die Milch der Muttertiere wird nicht zur Belastung bei ohnehin schon vorhandenem Überschuß.

Um eine Prognose für die Chancen dieses Betriebszweiges wagen zu können, soll kurz ein Überblick über die Rinder-, Kälber- und Milchmärkte des Jahres 1966 wiedergegeben werden (13). Es wird hier zwar von einem „Angebotsdruck bei Rindern" gesprochen, was jedoch noch keinen Beweis für eine Sättigung des Marktes darstellt, zumal da der Rindfleischverbrauch zu sehr vom Schweinefleisch- und Endverbraucherpreis abhängig ist.

Das Kalbfleischangebot auf den Märkten ist im Jahre 1966 nicht gestiegen. Die Erhöhung der Milchproduktion belief sich auf 2 % (300000 to). Dieser Überschuß konnte größtenteils untergebracht werden, die Nachfrage steht jedoch im Gegensatz zu Rind- und Kalbfleisch schon seit längerer Zeit auf dem Höhepunkt.

In den letzten zehn Jahren wurde die Erzeugung von Rind- und Kalbfleisch fast um 100 % erhöht und zwar ohne eine entsprechende Aufstockung des Kuhbestandes, sondern im wesentlichen

— durch eine vermehrte Zahl der im Durchschnitt je Kuh und Jahr geborenen und großgezogenen Kälber (Sterilitätsbekämpfung, Hygiene, Aufzuchtkrankheiten),
— durch eine Einschränkung des Anteils der als Kälber geschlachteten Tiere und damit Bereitstellung für Mastzwecke,
— durch eine Erhöhung des Endgewichts der Masttiere, insbesondere der Schlachtkälber,
— durch Belegen von Jungrindern in den sog. Abmelkbetrieben (11).

Alle diese Maßnahmen konnten bislang noch kein Gleichgewicht im Milch - Fleisch - Verhältnis zuwege bringen, da sie immer noch mit Milchproduktion verbunden sind.

In der Ausschaltung dieses Faktors liegt deshalb auf marktwirtschaftlichem Gebiet die Zukunft der Fleischrinderhaltung.

In der Praxis allerdings sind, wie WENIGER, ENGELKE und v. GLADOW (20) berichten, die Gründe für eine Umstellung vorwiegend in der Arbeitsbelastung und in Personalschwierigkeiten zu suchen.

Erst in zweiter Linie spielten eine Rolle die schlechte Ertragslage der Milcherzeugung, sowie die Notwendigkeit der Aufzucht von preiswertem und seuchenfreiem Magervieh.

Über bisherige Versuche und Erfahrungen auf dem Gebiete der Mutterkuh- und Ammenkuhhaltung soll im Folgenden berichtet werden.

Das Max-Planck-Institut für Tierzucht und Tierernährung in Mariensee führte 1955/1956 und 1957/1958 Versuche mit zwei schwarzbunten Ammenkühen durch (14). Im ersten Versuchsjahr wurden 2 mal 2 Kälber und 5 mal 1 Kalb = 9 Kälber, im zweiten 2 mal 3 Kälber, 2 Kälber und schließlich 1 Kalb = 12 Kälber von den Ammenkühen großgezogen und an ein Mastendgewicht von rund 100 kg gebracht. Die durchschnittlichen Tageszunahmen der Kälber beliefen sich auf 994 Gramm.

Nach Abzug von 100,— DM Unkosten je Kalb wurden ohne Berücksichtigung der Futterkosten der Ammenkühe 1 kg Milch mit 38,9 Pfg. verwertet. Bezüglich der Laktationsleistung der Ammenkühe ist bemerkenswert, daß sie über den Leistungen der vorangegangenen Laktation lag. Dies war allerdings nur durch zeitweiliges Nachmelken zu erreichen.

Die Grenzen dieser Haltungsart liegen darin, daß Ammenkühe nicht in größerer Anzahl gehalten werden können, da nur eine gleichmäßige Ausschöpfung der Milchleistung einen störungsfreien Laktationsablauf zuläßt. Daher ist viel Aufmerksamkeit und Arbeit erforderlich, und auch der Zukauf der Kälber gestaltet sich oft schwierig.

Aus demselben Institut wird 1963 über einen vierjährigen Versuch mit einer 10 bis 15 Kühe umfassenden Ammenkuhherde berichtet (21).

Jährlich haben 32 schwarzbunte Ammenkühe durchschnittlich 2,3 Kälber aufgezogen.

Als günstigste Abkalbmonate ergaben sich, trotz des erhöhten Kraftfutteraufwandes, die Monate Januar und Februar, da bei diesem Versuch die Kälber mit 100 kg auf die Weide kamen und bei Weideabtrieb rund 200 kg wogen.

Schwarzbunte Kälber erreichten höhere Tageszunahmen als Aberdeen-Angus-Kreuzungskälber (779 bzw. 760 Gramm). Es ergaben sich Anhaltspunkte, daß die Kühe beim normalen Melken mehr Milch geben, als bei der Ammenkuhhaltung.

Euterentzündungen wurden nicht beobachtet.

Davon wird abgeleitet, daß die Kühe sich mit der Höhe ihrer Milcherzeugung sehr schnell auf die Menge einstellen, welche die Kälber benötigen. Folglich sind milchreiche Tiere nicht durch Euterentzündungen gefährdet, wenn sie als Ammenkühe genutzt werden.

Bezüglich der Wirtschaftlichkeit im Vergleich zur Ammenkuhhaltung kommt man mit Milchviehherden nur bei guten Jahresdurchschnittsleistungen zu einem günstigeren Ergebnis.

BOGNER, H. und H. Ch. RITTER (2) stellen in ihren Untersuchungen von 1960 bis 1963 fest, daß Kühe des Deutschen Fleckviehs gut für die Ammenkuhhaltung geeignet sind. Es konnten im Laufstall während des Winters innerhalb von sechs Monaten 2,5 Kälber je Kuh großgezogen werden.

Bezüglich der Mutterkuhhaltung auf der Weide bzw. im Laufstall wird festgestellt, daß sie sehr arbeitsextensiv betrieben werden kann. Kühe der Fleckviehrasse eignen sich gut und können sowohl mit Zuchtbullen der Zweinutzungs- als auch der Spezialmastrassen belegt werden.

In den Jahren 1961 bis 1964 wurden in Nordrhein-Westfalen die Eignung der Aberdeen-Angus für die Rindfleischproduktion geprüft (17).

Die A-A-Kälber sowie deren Kreuzungsprodukte zeichneten sich durch leichte Kalbungen aus.

Bei der Ammenkuhhaltung ließen die meisten Kühe die fremden Kälber saugen; die Euter wurden stets leergesaugt.

Euterentzündungen traten nicht auf.

Die Schlachtkörperqualität der Jungrinder ist bei einem Gewicht von 300 kg am günstigsten. Dieses Gewicht kann im Durchschnitt in einem Jahr erreicht sein. Die Folgerung hieraus ist, daß nach Herbstkalbung, anschließender Ammen- bzw. Mutterkuhhaltung und darauffolgender Weidemast bei Weideabtrieb schlachtreife Tiere vorhanden sind.

Aus Schweden wird von Kreuzungsversuchen berichtet, bei denen die A-A-Kälber die geringste Zahl an Verlusten durch Tot- oder Schwergeburten aufweisen (4,7 %), während z. B. Hereford- und Charolaiskälber wesentlich höhere Verlustquoten zu verzeichnen hatten (14,2 bzw. 22,9 %).

RITTER berichtet (14) über Versuche der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht in Grub, welche die Eignung von A-A-Kreuzungen für die Mutterkuhhaltung im Vergleich zu reinem Fleckvieh klären sollen. Dabei erwies sich, daß Kälber aus Kreuzungen zwischen A-A und Fleckvieh wesentlich leichter geboren werden als reinrassige Fleckviehkälber. Sie stehen nach der Geburt relativ bald auf und können frühzeitig Kolostralmilch zu sich nehmen.

Eine Koliepidemie im Januar und Februar 1963 raffte 73 % der Fleckviehkälber, aber nur 29 % der Kreuzungskälber hinweg.

Auf Grund derselben Versuche wurden 1965 von RITTER und WALSER Beobachtungen über das Saugverhalten der Kälber veröffentlicht (15).

Hierbei ergab sich eine feste Bindung zwischen Muttertier und Kalb. Wenn ein Muttertier ausscheidet, so sucht sich das verwaiste Kalb eine Amme und vermag sogar, falls es stärker ist, deren eigenes Kalb zu verdrängen.

Die Gefahr der Übertragung von Euterkrankheiten innerhalb der Herde wird bei Mutterkuhhaltung für gering erachtet. Es wird von den laufenden Euteruntersuchungen berichtet, welche den Gesundheitszustand als zufriedenstellend bezeichnen lassen.

Ein spezieller Bericht über die Eutergesundheit im Verlauf einer Laktation wird von WALSER und RITTER 1965 gegeben (19).

In den Sommermonaten traten eine größere Anzahl Zitzenschäden auf, die aber meist spontan abheilten. Es zeigten sich weder klinisch feststellbare Mastitiden, noch mikroskopisch erkennbare Milchveränderungen.

Der Anteil der sekretionsgestörten Euterviertel entspricht etwa dem einer normalen Milchviehherde.

Im Fortgang dieser eben beschriebenen Untersuchungen in einer Mutterkuhherde (19) soll die vorliegende Arbeit über folgende Fragen Aufschluß geben:

1. Wie reagieren Euter von Kühen, die auf Milchleistung gezüchtet sind, also die Anlage zu einer über dem physiologischen Bedarf liegenden Milchleistung haben, auf diese Haltungsart?
2. Treten Euterentzündungen und bakterielle Besiedelung in der zweiten Laktationsperiode wieder oder sogar verstärkt auf?
3. Welche Aussagen können mit Hilfe der Zellgehaltsbestimmungen und der bakteriologischen Untersuchungen über die Eutergesundheit während der beiden Kontrolljahre gemacht werden?

## III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

*Material und Methodik*

A. Versuchsbetrieb

Die Bayerische Landesanstalt für Tierzucht in Grub führt seit dem Jahre 1960 Versuche mit einer Mutterkuhherde durch (2). Das Versuchsgelände liegt auf dem Vorwerk Engenried des staatlichen Versuchsbetriebes Hübschenried, der zum Staatsgut Achselschwang gehört.

Im Sommer steht den Tieren eine Weidefläche von 7,5 ha zur Verfügung. In einem offenen Weideschuppen finden sie Unterschlupf und Selbsttränke. Die Kälber verbleiben bis zum Weideabtrieb im November bei ihren Müttern.

Während der Wintermonate (November bis April) steht ein Laufstall mit befestigtem Auslauf zur Verfügung. Das Futter besteht vorwiegend aus Heu und Silage; die ersten Tage nach dem Kalben werden Trockenschnitzel und Kraftfutter zusätzlich verabreicht. Abkalbende Rinder werden innerhalb des Laufstalles in eine Abkalbebucht verbracht, in der sie nach dem Abkalben noch einige Tage bleiben. Den Kälbern steht ein Unterschlupf aus Strohballen zur Verfügung.

B. Versuchsprogramm

Es sollen Fragen der Haltung, Züchtung und Betriebswirtschaftlichkeit der in unserer Gegend noch relativ unbekannten Mutterkuhhaltung geklärt werden. Darunter fällt auch die Frage der Eutergesundheit. Vergleichsgruppe zum Kreuzungsversuch zwischen A - A und Fleckvieh ist eine Fleckviehherde in Reinzucht.

C. Tiermaterial

Im Frühjahr 1962 wurden aus den Betrieben Grub, Hübschenried und Neuhof insgesamt 28 Fleckviehjungrinder entnommen und in zwei Gruppen eingeteilt. Davon standen im Jahre 1964 noch insgesamt 20 Stück zur Verfügung, von denen 18 im Vorjahr gekalbt hatten, während zwei zur ersten Kalbung anstanden.

Zu Beginn der Euteruntersuchungen im Februar 1964 hatten 10 Tiere gekalbt. (Ende Dezember, Januar und Februar). Die restlichen Geburten erfolgten in den Monaten März und April.

Zwei Kälber verendeten während des Versuches und die betreffenden Muttertiere stellten sich trocken.

Im Versuchsjahr 1965 konnten zusätzlich 8 Tiere des Deutschen Gelbviehs in die Untersuchungen miteinbezogen werden, während vom Vorjahr noch 17 Kühe zur Verfügung standen. Von diesen kalbten im Januar 5, im Februar 6, im März 11 und im April 3.

D. Milchentnahme

Während dieser beiden Laktationsperioden wurden insgesamt 938 Viertelgemelksproben gewonnen und untersucht.

Die Proben wurden in etwa vierwöchigem Abstand jeweils zwischen 8.00 und 10.00 Uhr entnommen.

Die Tiere wurden zusammengetrieben, auf die Waage gebracht und anschließend für die Euteruntersuchung und Probenentnahme mit Kopfstrick angebunden.

Die Mehrzahl der Kühe duldete die Entnahme der Milchproben. Bei verschiedenen Tieren war jedoch immer mit heftigen Abwehrbewegungen zu rechnen.

Die Euter waren in der Regel nur mäßig gefüllt, öfters ganz oder nahezu leer. In den meisten Fällen konnte aber aus allen Vierteln ausreichend Milch für die Durchführung des Schalmtestes, der Zellzählung nach Prescott und Breed und der bakteriologischen Untersuchungen gewonnen werden.

Zunächst wurde aus den ersten Strahlen jedes Viertels Milch für den Schalm-Test zur Bestimmung des Zellgehaltes gewonnen. Die Reaktion wurde sogleich mit Hilfe der Schalmtest-Flüssigkeit bestimmt.

Anschließend wurden nach Reinigung und Desinfektion der Zitzenkuppen mit 70-prozentigem Alkohol die Viertelgemelksproben für die bakteriologische Untersuchung in sterile Gläser gemolken. Aus diesen Gläsern wurde später im Labor auch die Milch für die Zellzählung entnommen.

E. Untersuchungstechnik

1. Schalm- Mastitis- Test (SMT)

Dieser Test stellt eine diagnostische Schnellmethode zur indirekten Bestimmung des Zellgehalts und des pH-Wertes der Milch dar (SCHALM -16-).

Die Beurteilung des pH-Wertes war jedoch in diesem Zusammenhang weniger interessant als die durch Zellgehalt bedingte Konsistenzveränderung.

Es ergaben sich auch keinerlei auffallende Befunde hinsichtlich des pH-Wertes.

Bei Verwendung des von SCHALM (16) angegebenen Schlüssels lassen die einzelnen Reaktionsstufen folgenden Zellgehalt in der Milch erwarten:

| | | |
|---|---|---|
| SMT - Reaktion | — | 0 — 200000 Zellen/ml |
| | ± | 150000 — 500000 Zellen/ml |
| | 1 | 400000 — 1500000 Zellen/ml |
| | 2 | 800000 — 5000000 Zellen/ml |
| | 3 | „gewöhnlich" über 5000000 Zellen/ml |

2. Zellzahlbestimmung nach PRESCOTT und BREED (12)

Auf einem Objektträger wurde die Milch der Viertelgemelksproben nach guter Durchmischung mit einer Standardplatinöse (Fassungsvermögen 0,01 ml) auf einer Fläche von 1 cm² ausgestrichen.

Als Unterlage diente dabei eine Ausstrichschablone, auf der fünf Felder von je 1 cm² markiert waren.

Der luftgetrocknete Ausstrich wurde 5 Minuten in Xylol entfettet und nach dem Abtrocknen 5 Minuten in absolutem Alkohol fixiert.

Anschließend erfolgte die Färbung für 5 — 10 Sekunden in einer Farblösung nach BROADHURST - PALEY (3).

Die Auszählung eines Präparates wurde in der Mitte des Ausstrichrandes begonnen und dann waagrecht über das ganze Präparat fortgeführt. Die 25 Gesichtsfelder wurden unter Berücksichtigung der von LEIDL, SCHALM und LÜPS (8) gemachten Erfahrungen ausgezählt, und die gefundenen Zellen mit 40.000 multipliziert. Dieser Faktor ist von dem jeweils verwendeten Mikroskop abhängig.

Bei der Auszählung der Ausstriche wurde der Leukozyten- und Gesamtzellgehalt berücksichtigt. Zellen, deren Kerne S-förmig, segmentiert oder vielkernig in Erscheinung traten, wurden den Leukozyten zugeordnet. Alle übrigen Zellen bzw. Zellkerne traten dann im Gesamtzellgehalt auf. Zell- oder Kerntrümmer fanden keine Berücksichtigung.

3. Bakteriologische Untersuchung

Die Milchproben wurden zuerst auf aeskulinhaltigem Rinderblutagar ausgestrichen und 18 Stunden im Brutschrank bei 37° C bebrütet. Die innerhalb dieses Zeitraumes gewachsenen Bakterienkolonien wurden differenziert und

anschließend nochmals 18 Stunden bebrütet, um auch die langsam wachsenden Kolonien erfassen zu können.

Die Reagenzgläser mit den Viertelgemelksproben wurden ebenso 18 Stunden bebrütet und danach auf Agarplatten nach EDWARDS ausgestrichen. Mit Hilfe dieses Selektivnährbodens konnten nach 18 Stunden die auf der bebrüteten Platte gewachsenen Streptokokken differenziert werden.

Zur weiteren Bestimmung der Streptokokkenstämme diente der CAMP-Test auf aeskulinhaltigem Rinderblutagar.

# IV. ERGEBNISSE DER EIGENEN UNTERSUCHUNGEN

Die Auswertung der Untersuchungsergebnisse erfolgte nach verschiedenen Gesichtspunkten.

Von den Ergebnissen des Schalmtestes ausgehend wurde für jede der gefundenen Reaktionsstufen (SMT —, ±, 1, 2, 3) der prozentuale Anteil an der Gesamtzahl der Proben des jeweiligen Monats errechnet.

Für dieselben Reaktionsstufen wurden dann die entsprechenden Mittelwerte der Leukozyten- und Gesamtzellzahlen aus der Zellzählung nach PRESCOTT und BREED ermittelt.

Aus den mit Hilfe der Zellzählung erhaltenen Werten ergaben sich die Mittelwerte für jeden Monat während der beiden Laktationsperioden.

Da bei dem zahlenmäßig kleinen Material der Mittelwert durch eine einzige Probe mit extrem hohem Zellgehalt (10 Mio. und mehr) stark beeinflußt werden und dadurch ein dem tatsächlichen Herdendurchschnitt nicht gerecht werdendes Bild entstehen kann, wurden in weiteren Zusammenstellungen die Proben mit extrem hohem Zellgehalt ausgeklammert und die Zellgehaltsschwankungen innerhalb des physiologischen Bereiches während der Laktationsperioden dadurch festgehalten. Als obere Grenze wurde dabei ein Zellgehalt von 400000 Zellen je ml Milch gewählt.

Ferner wurde der prozentuale Anteil dieser im physiologischen Bereich liegenden Proben an der Gesamtzahl der Milchproben für alle Monate bestimmt, so daß Veränderungen während der Laktationsperiode beurteilt werden können.

## A. Ergebnisse des Schalm-Testes (SMT) während der beiden Kontrolljahre

Die Aufschlüsselung der Ergebnisse in negative, zweifelhafte und positive Proben erbringt, daß sich der prozentuale Anteil der positiven Proben (SMT 1, 2 und 3) im Jahre 1964 mit zunehmender Laktationsdauer von 4 % auf 22 %, jedoch nicht kontinuierlich, erhöht (Abb. 1; Tab. 1).

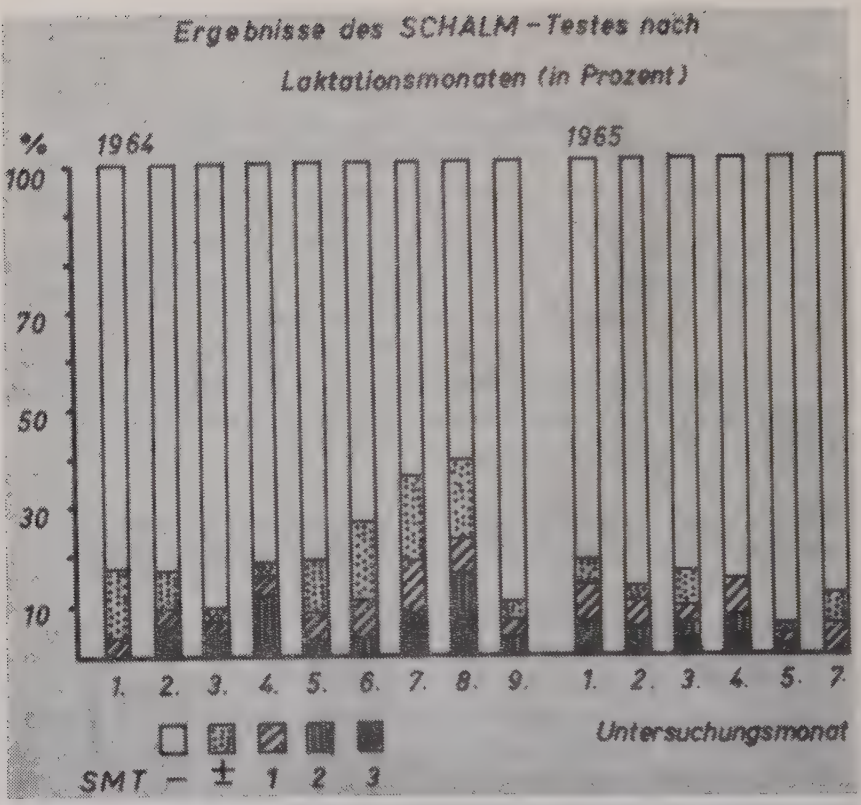



Abbildung 1

Verhältnismäßig wenig positive Befunde bringen dabei der 1., 3., 5. und 9. Laktationsmonat. Auch die zweifelhaften Reaktionen (SMT ±) nehmen einen ähnlichen Verlauf. Die niedrigsten Werte finden sich im 3., 4. und wiederum im 9. Monat. Die Anzahl der Proben des 9. Monats ist jedoch im Vergleich zu den übrigen Monaten nicht groß und zudem weisen diese 29 Viertelgemelksproben keine bakteriologischen Befunde auf.

In der zweiten Laktationsperiode (1965) hält sich die Prozentzahl der positiven Proben zwischen 5 % und 14 %. Dabei treten der 5. und 7. Monat mit dem niedrigsten Prozentsatz von 5 % bzw. 6 % in Erscheinung.

Die Auswertung der Ergebnisse des Schalmtestes entsprechend dem jeweiligen Kalendermonat bringt bei den positiven Proben einen fast kontinuier-

lichen Anstieg vom 1. bis zum 9. Monat, nämlich von 2 % auf 36 % (Abb. 2 und Tab. 2).

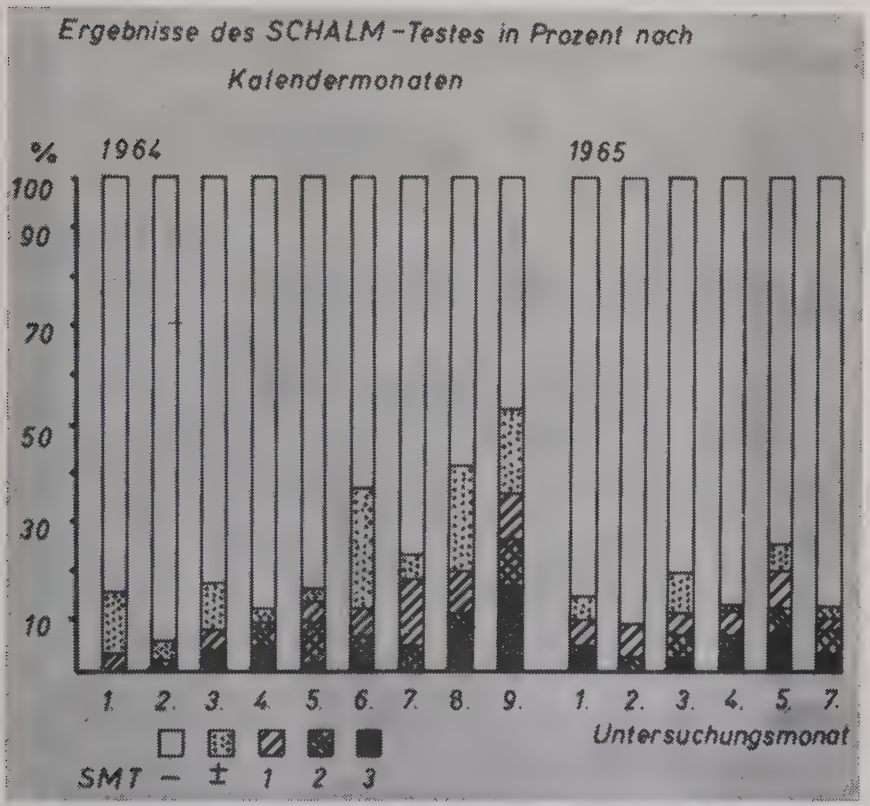



Abbildung 2

Relativ viel zweifelhafte Reaktionen weisen der 6., 8. und 9. Monat auf.

Die SMT-negativen Proben halten sich vom 1. bis zum 5. Untersuchungsmonat (Februar bis Juni) zwischen 82 und 94 %, vom 6. bis 9. Monat jedoch zwischen 76 und 43 %.

In Tabelle 3 und Abb. 3 werden nach Reaktionen des Schalmtestes die Mittelwerte der jeweils ermittelten Zellzahlen aus beiden Laktationen einander gegenübergestellt.

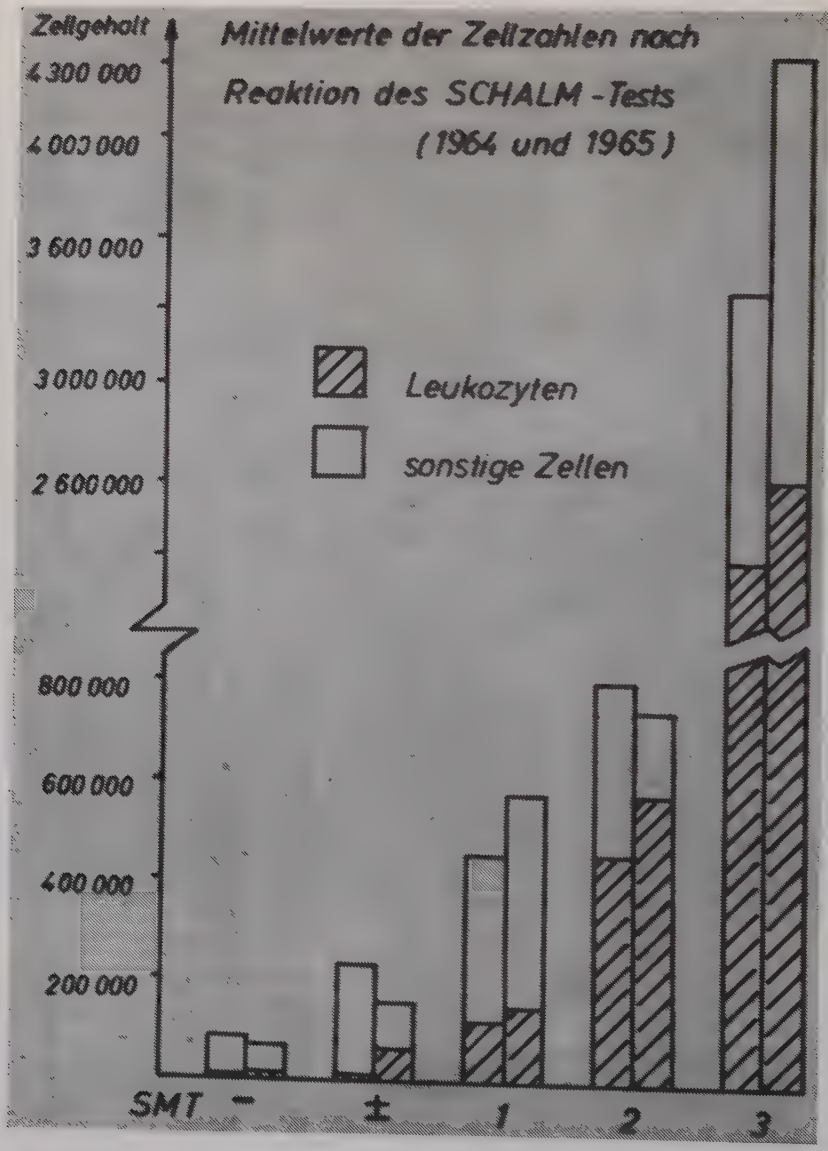



Abbildung 3

Dabei ergibt sich in der Hauptsache Übereinstimmung der gefundenen Werte.

Die Mittelwerte liegen dabei meist in den unteren Bereichen der von SCHALM (16) angegebenen Stufen.

Für die Milchproben ohne Beanstandung (SMT—) ergaben sich in den beiden Jahren durchschnittliche Leukozytenmittelwerte von 4700 bzw. 7700 je ml. Der Gesamtzellgehalt belief sich entsprechend auf 78000 bzw. 62500 je ml.

## B. Ergebnisse der Zellzählung nach Prescott und Breed

*Kontrolljahr 1964*

Wenn man die Mittelwerte der Zellzahlen nach Laktationsmonaten des Jahres 1964 betrachtet, so findet sich kein gesetzmäßiger Verlauf, wie er von einer derartigen Kurve erwartet werden könnte (Abb. 4 und Tab. 4 a)

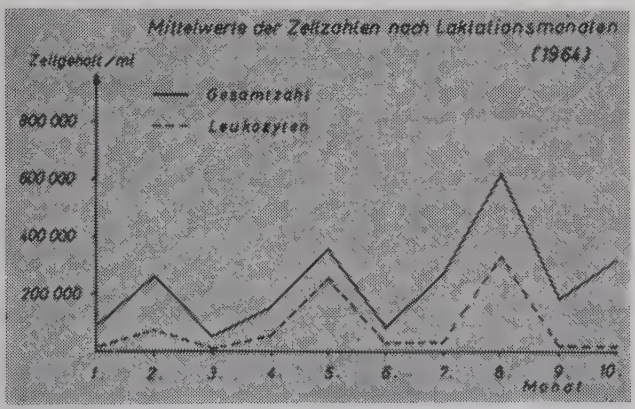



Abbildung 4

Vornehmlich die Leukozytenmittelwerte steigen im 5. und 8. Laktationsmonat sprunghaft an (271000 bzw. 324000 Zellen ml), während die übrigen Werte zwischen 5000 und 76000 je ml liegen. Die Leukozytenzahlen prägen das Gesamtbild wesentlich mehr, als diejenigen der sonstigen Zellen. Der Gesamtzellgehalt liegt in den ersten beiden Laktationsmonaten bei 94600 bzw. 263500 je ml, bewegt sich vom 3. bis 6. Monat zwischen 42800 bis 380900 und verbleibt ab dem 7. Monat bis zum 10. im Bereich von 198000 bis 628200 / ml.

Die Durchschnittswerte aller Proben betragen für die Leukozyten 80000 und die Gesamtzellzahlen 240000 je ml.

Die Auswertung aller Proben mit Gesamtzellgehalt unter 400000 (Abb. 5 und Tab. 5 a) ergibt, daß die Kurve des Leukozytengehalts dieser Proben einen ziemlich gleichmäßigen Verlauf nimmt.

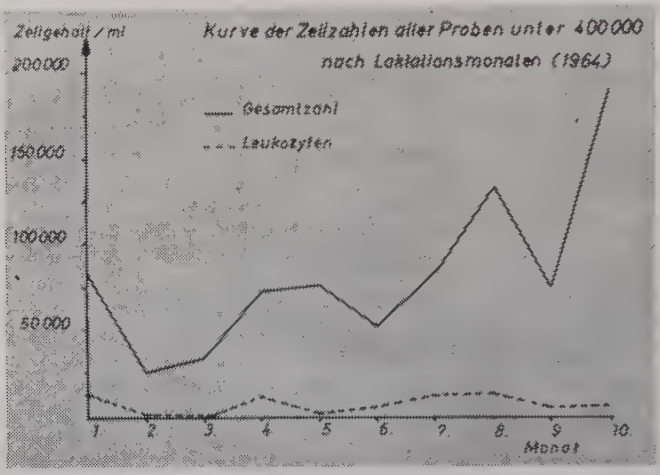



Abbildung 5

Sie bewegt sich zwischen 5000 und 12000 Zellen je ml, wobei der höchste Wert zweimal und zwar im 1. und 8. Monat in Erscheinung tritt.

Somit bestimmen also die Werte der übrigen Zellen, die im Gesamtzellgehalt enthalten sind, das Bild der Kurve.

Diese setzt ein mit 82000 Zellen / ml, fällt dann ab auf 24000, steigt in den nächsten zwei Monaten über 32000 auf 76000 und pendelt während der restlichen Monate zwischen 53000 und 194000.

Der Durchschnittswert aller Proben unter 400000 Zellen / ml beträgt für die Leukozyten 6600 und für die Gesamtzellzahl 82000 je ml.

Der prozentuale Anteil der Viertelgemelksproben mit Zellgehalt unter 400000 je ml an der Gesamtzahl der Proben wurde schließlich berechnet und graphisch dargestellt (Abb. 6 und Tab. 6 a).

Abbildung 6 siehe nächste Seite

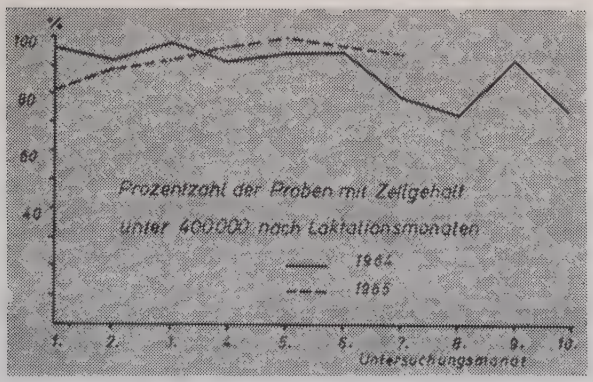



Abbildung 6

Dabei beträgt der durchschnittliche Prozentsatz aller Monate 88,65 %. Es ist bemerkenswert, daß der entsprechende Wert für die ersten 6 Laktationsmonate bei 94,5 %, für die letzten 4 Monate jedoch bei 79,9 % liegt.

Zum Vergleich seien anschließend die entsprechenden Auswertungen nach Kalendermonaten (1964) besprochen. Dabei entspricht der in den Tabellen als erster Untersuchungsmonat aufgeführte dem Februar.

Die Mittelwerte der Leukozytenzahlen aller Proben (Tab. 7 a und Abb. 7) liegen in den Monaten Juni, September und Oktober relativ hoch. (284000 153000 bzw. 430000 Leukozyten / ml)

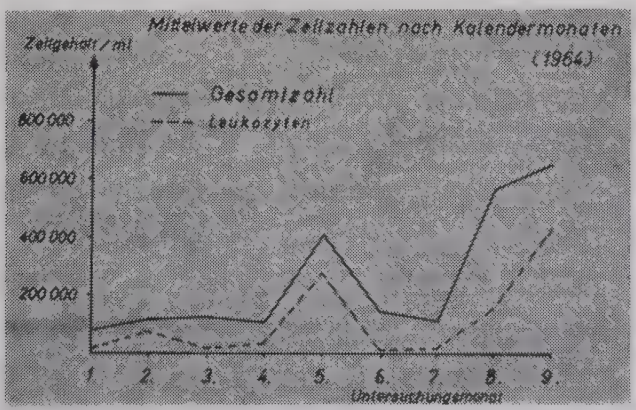



Abbildung 7

Die Werte der übrigen Zellen (Epithelien u. a.) bewegen sich von Februar bis August zwischen 44000 und 129000 je ml.

Es erfolgt im September (8. Untersuchungsmonat) ein ruckartiger Anstieg auf 417000, der im Oktober auf 233000 zurückgeht.

Von den soeben festgestellten Besonderheiten ist es wichtig zu erfahren, inwieweit sie sich bei den Proben unter 400000 Zellen bemerkbar machen (Abb. 8 und Tab. 8 a).

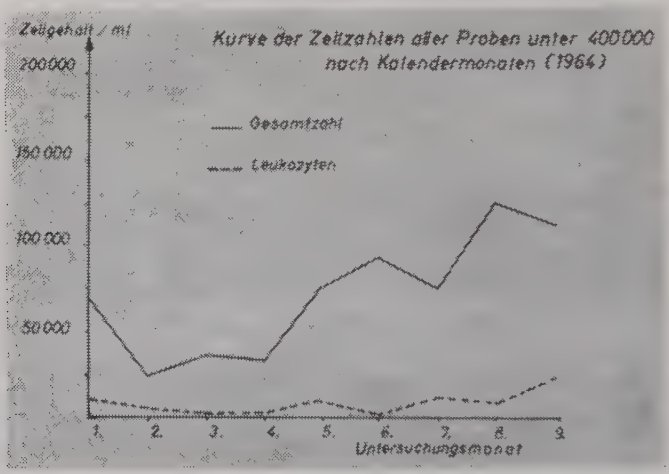



Abbildung 8

Die Zahl der Leukozyten ist außer bei der ersten Probenentnahme im Februar (9250 je ml) erhöht in den Monaten Juni (9700 je ml), August (12000 je ml) und Oktober (22000 je ml); die übrigen 5 Monate liegen zwischen 2000 und 4900 Zellen je ml. Ab November standen alle Kühe trocken.

Die Mittelwerte der übrigen Zellen (Epithelien u. a.) ergeben folgendes Bild: Die graphische Darstellung zeigt im Februar den Wert 60000, im März ein Abnehmen auf 20000 und einen Wiederanstieg im April (42000) und Mai (37000). Von Juni bis August liegen die Zellzahlen bei 65000, 95000 und 63000. Hierauf erfolgt ein deutlicher Anstieg auf 125000 im September und im Oktober ein Rückgang bis 92000 Zellen je ml.

Betrachten wir anschließend die Prozentzahlen dieser Proben unter 400000 Zellen je ml in bezug auf die Zahl aller Proben, so finden sich diese von

Februar bis August ziemlich konstant um 95 % mit Ausnahme des Monats Juni mit 88 %.

Im September fällt der prozentuale Anteil auf 62 % ab und steigt im Oktober wieder etwas an (74 %). (Abb. 9 und Tab. 9 a)

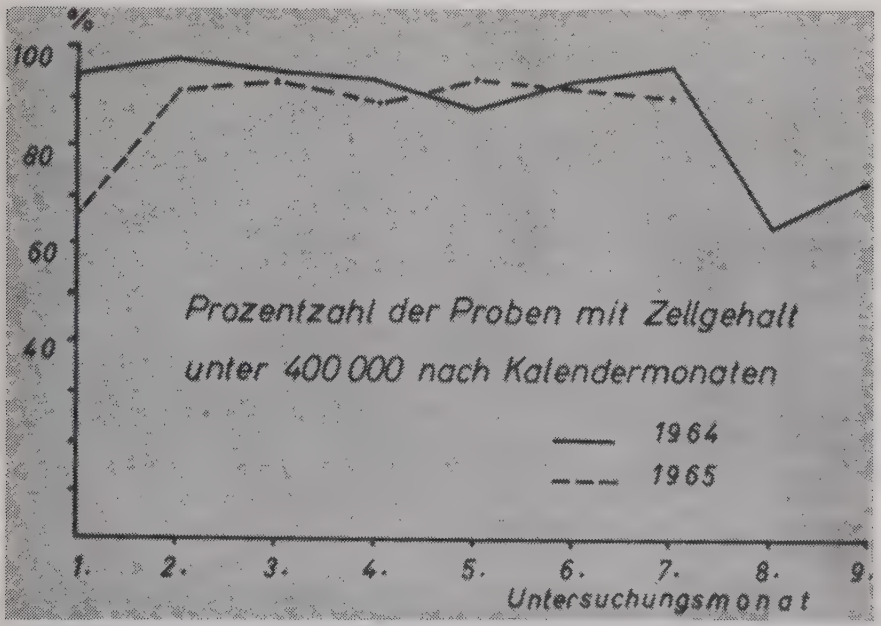



Abbildung 9

*Kontrolljahr 1965*

Der Versuch wurde in der zweiten Hälfte des Jahres 1965 abgebrochen, da die auf Seite 10 genannten Fragen (Haltung, Züchtung und Betriebswirtschaftlichkeit) geklärt waren.

Es konnten deshalb Proben nur noch vom 1. bis 5. und im 7. Monat entnommen werden.

Die Zellzahlkurven setzen in den ersten drei Laktationsmonaten viel höher ein, als diejenigen des Vorjahres (Abb. 10 und 11).

So liegt der Mittelwert aller Zellzahlen für den ersten Monat 1965 bei 450000 je ml, während der entsprechende Wert 1964 bei 100000 lag. In den

nächsten beiden Laktationsmonaten fallen die Zahlen über 370000 bis 200000 ab und verbleiben während der restlichen drei Monate im Bereiche von 45000 bis 70000 Zellen je ml (Abb. 10 und Tab. 4 b).

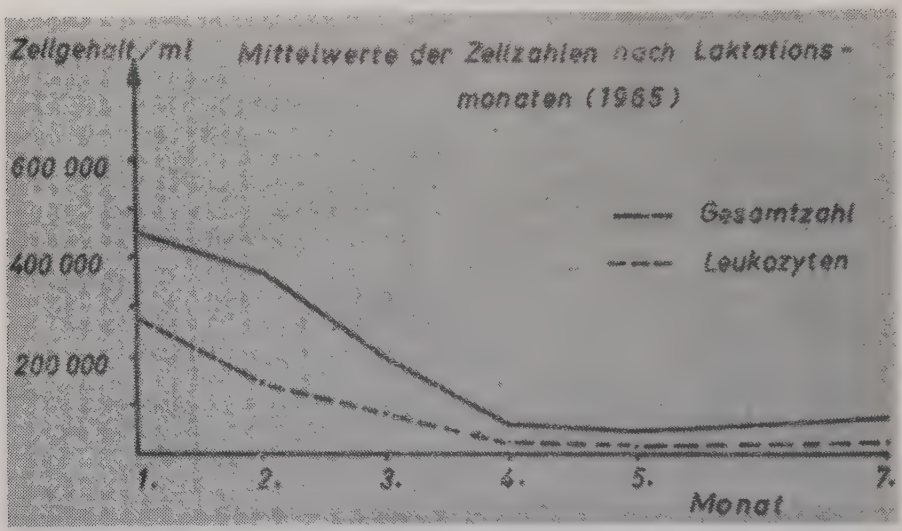



Abbildung 10

Besonders in den anfänglich hohen Leukozytenzahlen begründet sich der auffallende Unterschied zum Vorjahr (280000 im Vergleich zu 12000 Zellen je ml).

In den folgenden Monaten machen die Leukozyten den eben beschriebenen Abfall der Gesamtzellzahlen entsprechend mit (140000 dann 85000 Zellen je ml) und verbleiben in den restlichen drei Monaten bei 18000 und 10000 je ml.

Der Durchschnitt der monatlichen Mittelwerte beläuft sich für die Leukozyten auf 90500 und für die Gesamtzellzahlen auf 198000 je ml.

Die entsprechenden Durchschnittswerte für die ersten drei Monate betragen 167000 bzw. 338000 und für die restlichen drei Monate nur 13000 bzw. 57000 Zellen je ml.

Einen sehr ausgeglichenen Verlauf nimmt die Kurve der Zellzahlen aller Proben unter 400000 je ml nach Laktationsmonaten (Abb. 11 und Tab. 5 a).

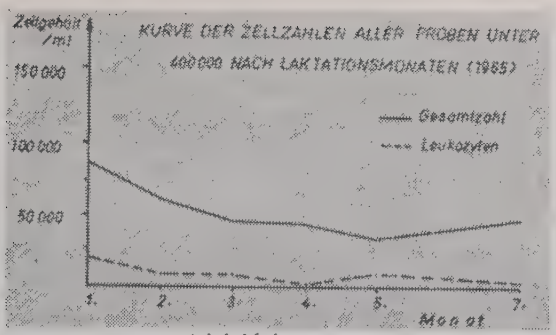


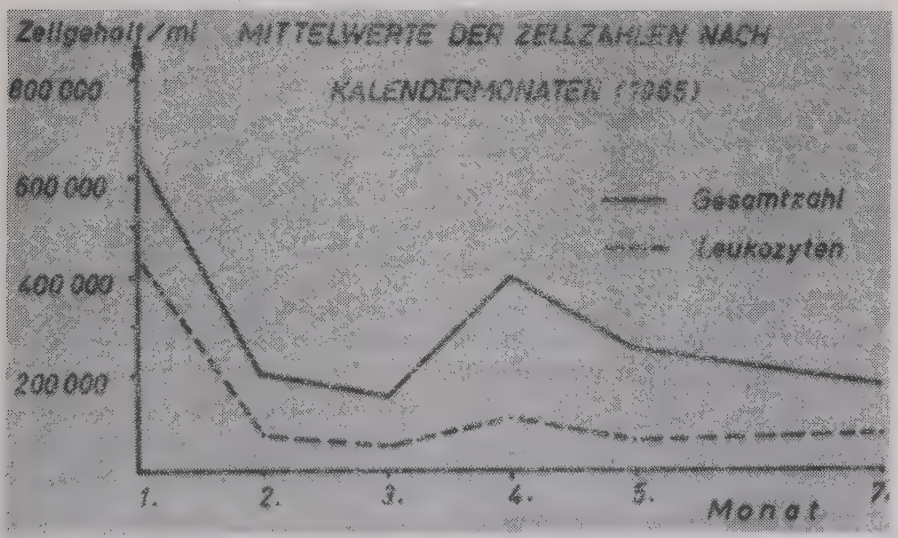

Abbildung 11

Im 7. Monat deutet sich eine Zunahme der Epithelien und der übrigen Zellen an. Der Durchschnittswert für die Leukozyten beträgt 8230 und für den Gesamtzellgehalt 52300 je ml.

Die Darstellung der Prozentzahl aller Proben mit Zellgehalt unter 400000 bewegt sich außer im ersten Monat in ähnlichen Bereichen wie die des Vorjahres (Abb. 6 und Tab. 6). Es läßt sich eine fast regelmäßige Zunahme der Prozentzahlen bis zum 5. Monat beobachten, im 7. Monat geht der Anteil wieder etwas zurück.

Die Zellzahlkurven des Jahres 1965, ausgewertet nach Kalendermonaten (Abb. 12 und 13 und Tab. 7 b und 8 b), bieten im Hinblick auf jahreszeitlich bedingte Schwankungen zu wenig Vergleichsmöglichkeit mit denjenigen des Vorjahres, da die Endphase der Laktation wegen des Versuchsabschlusses fehlt.

Abbildung 12



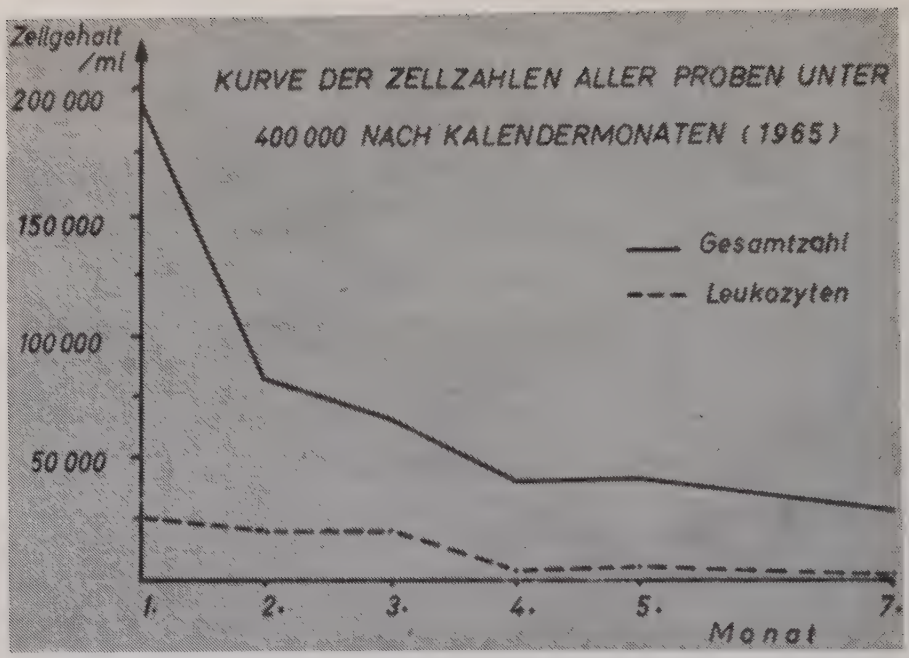



Abbildung 13

C. Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchung

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die Zahl der von Keimen besiedelten Euterviertel bei der jeweiligen Probenentnahme.

Es fanden sich in der Hauptsache Mikrokokkenstämme, welche nur in einigen Fällen zu Zellgehaltserhöhungen in der Milch führten.

Der prozentuale Anteil der Euterviertel, die mit pathogenen Erregern besiedelt waren, lag im Durchschnitt bei 10 %. Es handelte sich dabei um Streptokokken- und Staphylokokkenstämme.

Diese Bakterien verursachten größtenteils Zellgehaltserhöhungen, die aber nur in einem Fall mit einer klinisch feststellbaren Mastitis einhergingen. Andere Mastitiserreger traten nicht auf.

Bei den Versuchstieren, welche während beider Kontrolljahre im Versuch standen, traten im zweiten Versuchsjahr fast immer dieselben Keime wie im Vorjahr wieder auf, nämlich 7 Mikrokokken-, 3 Staphylokokken-, 3 Streptokokken- und zwei Mischinfektionen.

Es traten dagegen 3 Mikrokokken- und 2 Streptokokkeninfektionen nicht mehr in Erscheinung, obwohl keine Behandlung erfolgt war.

Dabei ist zu bemerken, daß 10 Euterviertel im ersten Laktationsmonat denselben bakteriologischen Befund aufwiesen wie im letzten Monat des Vorjahres.

Sechs dieser Euterviertel waren ab dem zweiten Laktationsmonat nicht mehr mit Mastitiserregern besiedelt, während 4 Viertel Dauerinfektionen aufwiesen. Drei Euterviertel zeigten erst im 2. oder 3. Laktationsmonat denselben Befund wie im Vorjahr.

An Neuinfektionen wurden 5 Mikrokokkeninfektionen und eine Mischinfektion von Staphylokokken und Streptokokken registriert.

Die Versuchstiere R 18 und R 22 verloren im 1. Versuchsjahr ihre Kälber und stellten sich schon im 2. Laktationsmonat ohne Komplikationen von selbst trocken.

Bei R 18 zeigte die bakteriologische Untersuchung, die bis zum 4. Monat durchgeführt wurde, auf allen Vierteln Mikrokokkenbefall und gleichzeitig auf zwei Vierteln Streptokokken.

Dieser Befund ergab sich in der anschließenden Laktation wieder, jedoch nur im 1. Monat.

Bei R 22 trat die in einem Viertel bestehende Mikrokokkeninfektion wieder in Erscheinung und eine weitere trat zusätzlich auf.

## V. DISKUSSION

Von besonderem Interesse erscheint die Frage, ob sich Tiere der Milch- und Zweinutzungsrassen auf Mutterkuhhaltung umstellen lassen, ohne daß dabei die Eutergesundheit aufs Spiel gesetzt wird. Dabei erhebt sich auch die Frage, wie ältere Tiere, die schon einige Laktationen als Milchkühe gehalten wurden, auf eine derartige Umstellung reagieren.

Der Anteil der zweifelhaften und positiven Schalmtest-Proben (SMT ±, 1, 2 und 3) hält sich in beiden Kontrolljahren bis zum 5. Laktationsmonat ungefähr in denselben Bereichen.

Es ist auffallend, daß jeweils um den 5. oder 6. Monat die geringste Zahl an positiven Befunden (SMT 1, 2 und 3) vorliegt.

Ab oder nach dem 7. Laktationsmonat ist dagegen mit einer gleichmäßigen Zunahme der positiven Befunde zu rechnen.

Die Auswertung nach Kalendermonaten (1964) bringt einen fast gleichmäßigen Anstieg der SMT-positiven Proben mit sich.

Die Auswertung aller Proben nach Laktations- und Kalendermonaten ergibt in jedem Fall ein unregelmäßiges Bild vom Verlauf der Zellzahlkurven, da einige extrem hohe Werte bei dieser relativ geringen Anzahl der Proben entscheidend ins Gewicht fallen.

Beide Kurven setzen ziemlich niedrig ein (100000 Zellen je ml) und steigen im 2. Monat an.

Im folgenden Jahr beginnen dagegen die Kurven bei einem hohen Wert, an den sich ein kontinuierlicher Rückgang der Zellzahlen anschließt.

Die Abbildungen der Zellzahlen aller Proben unter 400000 je ml spiegeln den Verlauf in klarer Form wieder. Sie bieten die Gewähr für einen repräsentativen Überblick, da ihr Anteil an der Gesamtzahl der Proben hoch ist. Wird für die gesamte Laktation der durchschnittliche Zellgehalt des 1. Monats als Ausgangswert angenommen, so erreicht der Wert des 7. Laktationsmonats diese Grenze. Als überhöht können demzufolge die Werte des 8. und 10. Laktationsmonats bezeichnet werden.

Bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang, daß bei den Proben mit einem Zellgehalt unter 400000 je ml die Werte beider Versuchsjahre im ersten Monat fast übereinstimmen, sowohl diejenigen der Leukozyten als auch des Gesamtzellgehalts.

Der Verlauf der Zellzahlen bringt jedoch im Jahre 1965 im Gegensatz zum Vorjahr keinerlei Unregelmäßigkeiten. Im 7. Monat deutet sich ein Wiederanstieg der Zellzahlen an.

Im 8. Untersuchungsmonat (September) und, weniger deutlich, im 5. Monat (Juni) macht sich jeweils ein Anstieg der Zellzahlen bemerkbar. Es treten unvermittelt Zellgehaltserhöhungen im größten Teil der Euterviertel auf und eine hohe Zahl von Milchproben erreicht oder überschreitet einen Gesamtzellgehalt von 400000 je ml, so daß der Prozentsatz der Proben mit niedrigerem Zellgehalt abnimmt (Abb. 9).

Ein unvermittelter Anstieg der Zellzahlen kann jedoch nicht ausschließlich auf einer physiologischen Zellgehaltserhöhung im sog. Altmelkstadium zurückgeführt werden. Es liegt daher der Gedanke nahe, diese Vorgänge entweder mit der Mutterkuhhaltung an sich, oder mit den damit verbundenen äußeren Einflüssen in Verbindung zu bringen.

Um diese Frage abzuklären, wurde für das Jahr 1964 die Zahl der Euterviertel ermittelt, welche während der gesamten Laktation

a) frei von Bakterien und ohne nennenswerte Erhöhung der Zellzahlen (unter 300000 je ml) gegen Ende der Laktation,

b) frei oder nur sporadisch mit Keimen besiedelt, aber mit einer deutlichen Erhöhung des Zellgehalts im letzten Drittel der Laktationsperiode,

c) dauernd mit Bakterien besiedelt und mit einer Zellgehaltserhöhung angetroffen wurden.

Dabei entfielen im Versuchsjahr 1964 von den 72 untersuchten Eutervierteln auf Gruppe

a) 20 Viertel (27,8 %)

b) 34 Viertel (47,2 %)

c) 18 Viertel (25,0 %)

Der Anteil der von Mastitiserregern (Staphylokokken und Streptokokken) befallenen Euterviertel bewegt sich im Verlaufe der Laktation zwischen 3 und 20 % und liegt damit nicht höher als in einer gut geführten Milchviehherde.

Hiervon lassen sich verschiedene Aussagen ableiten:

1) Die bakteriell dauerbesiedelten Euterviertel erleben in jedem Fall eine Zunahme der Zellzahlen spätestens im letzten Drittel der Laktationsperiode, jedoch in Abhängigkeit von der Pathogenität der Erreger.

   Dieselben Erfahrungen machten BAIER und LEIDL bei Milchkühen (1).

2) Von den nichtbesiedelten Vierteln zeigt ein kleinerer Teil (27,8 %) keinen merklichen Zellanstieg, während ein größerer Teil (47,2 %) mit deutlicher Zunahme gegen Ende der Laktation reagiert.

Demzufolge kann ausgesagt werden, daß bei der Art der Haltung, wie sie bei Mutterkuhhaltung vorliegt, durchaus nicht jedes Euter mit einer Zellgehaltserhöhung reagieren muß. Dies deckt sich mit den an Milchkühen gesammelten Erfahrungen von HÖYBERG (5), BAIER und LEIDL (1), STÖRK (18) und KAISER (7), wonach Zellgehaltserhöhungen im Altmelkstadium physiologisch nicht auftreten; die Ursache liegt vielmehr in unsachgemäßer Euterpflege und in einer bakteriellen Besiedlung des Euters. Davon unabhängig läßt die relativ hohe Anzahl der Viertel mit erhöhtem Zellgehalt doch auch auf eine Belastung des Euters schließen, die jedoch zu keinerlei klinisch feststellbaren Euterentzündungen führte. Die Ursache dafür könnte in den Haltungs- und Versuchsbedingungen (Saugen des Kalbes, Umwelteinflüsse) begründet sein.

Traumatisch bedingte Sekretionsstörungen von längerer Dauer traten nicht in Erscheinung.

Da während zweier Laktationen, außer an einem Euterviertel, keine klinisch feststellbare Mastitiden auftraten, kann geschlossen werden, daß eine übermäßige Beanspruchung des Euters bei dieser Art der Haltung nicht gegeben ist.

Diese Aussage wurde auch schon wiederholt an anderer Stelle gemacht (15, 17, 19, 21).

Möglicherweise verhindert gerade das ständige Saugen der Kälber und die niedrige Milchleistung das Aufkommen von Euterentzündungen.

Erwähnt sei noch, daß in beiden Laktationen auch keine akuten Mastitiden auftraten.

Schwierigkeiten anderer Art können hauptsächlich in der heißen Jahreszeit durch Zitzenschäden entstehen. Wiederholt zeigten verschiedene Zitzen Schrunden und Risse, die jedoch nach 1 bis 2 Monaten verheilt waren. Die Tiere reagierten dabei sehr empfindlich auf die Berührung bei der Probenentnahme. Ein Zusammenhang zwischen diesen äußerlichen Insulten und dem Zellgehalt oder bakteriologischen Befund der Milch konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Unterbrechung der Laktation durch Ausfall der Kälber führte selbst bei frischlaktierenden Kühen nicht zu Komplikationen.
Auch die Weiterverbreitung von euterpathogenen Keimen durch saugende

Kälber wird für gering erachtet (15). Die Kälber saugen stets an ihren eigenen Müttern, es sei denn, ein Muttertier scheidet aus der Herde aus.

Die Euterviertel wiesen in der folgenden Laktation fast durchweg dieselben Keimarten auf wie im Vorjahr. Im Verlaufe der Laktation, meist schon ab dem 2. Monat, waren ungefähr 60 % dieser Viertel nicht mehr befallen. Ebensoviele Neubesiedlungen traten dafür jedoch an anderen Euterviertel zu Tage.

Damit scheint sich also die Zahl der keimbesiedelten Euterviertel ziemlich konstant zu halten.

Im vorhergehenden Laktationsjahr bestehende Euterinfektionen traten in der neuen Laktation nicht stärker in Erscheinung, in vielen Fällen verloren sie sich sogar gänzlich.

Auf Grund dieser Ergebnisse sollte eine jährlich erfolgende Euterkontrolle ausreichend für die Feststellung und Behandlung von Euterinfektionen bei Mutterkühen sein.

Die Behandlung könnte am besten mit dem Trockenstellen der Tiere durchgeführt werden.

## ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen eines Versuches über die Haltung von Mutterkuhherden wurden während zweier Laktationsperioden sämtliche Euter monatlich auf ihren Gesundheitszustand untersucht. In den Sommermonaten traten vermehrt Zitzenschäden auf, die jedoch nach einigen Wochen wieder verheilt waren. Euterviertel mit bakterieller Besiedelung und Zellgehaltserhöhungen zeigten weder klinisch feststellbare Mastitiden, noch makroskopisch erkennbare Milchveränderungen. Der Anteil dieser Euterviertel ist nicht größer als in einer Milchviehherde.

In der zweiten Laktation wurden nach dem 1. Laktationsmonat ungefähr die Hälfte der bakteriell besiedelten Euterviertel wieder frei, es traten jedoch fast gleichviele Neubesiedelungen hinzu.

Es wird festgestellt, daß bei Mutterkuhhaltung im Hinblick auf die Eutergesundheit keine Bedenken bestehen. Tiere der Milchviehrassen können ohne Komplikationen nach der ersten Kalbung oder als Kühe in der Mutterkuhhaltung eingesetzt werden.

Eine einmalige Euteruntersuchung pro Laktation wird empfohlen.

## SUMMARY

Within a trial tests on the health of udders of cows rearing calves were made during two lactation periods. During the summer season a considerable number of injuries to teats were found, which however usually healed after some weeks.

Udder quarters keeping bacteria and an increased amount of cells did neither show mastitis which could be clinically determined, nor milk changes which could be macroscopically recognised. The proportion of these udders corresponds to that in a normal milking herd.

During the following lactation after one month about the halfth of the udder quarters keeping bacteria lost these, however as much new infections were ascertained.

It was found out that there are no fears to be had concerning the health of udders of cows rearing calves. Animals of milking-cattle-breeding can be used without complications as cows rearing calves after the first calving. A test on the health of udders during each lactation is recommended.

Zum Schluß ist es mir ein Bedürfnis, Herrn Prof. Dr. W. Baier für die Anregungen zu dieser Dissertation und die Übernahme des Referates zu danken.

Mein besonderer Dank gilt auch Herrn Privatdozent Dr. K. Walser für die Überlassung des Arbeitsplatzes und die gute Unterstützung, die wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

# TABELLEN

## Tabelle 1

Reaktionen des Schalmtestes nach Laktationsmonaten in Prozent (Anzahl der Proben in Klammern)

*1964*

| Monate | 1— | | 2— | | 3— | | 4— | | 5— | | 6— | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SMT — | 82,2 | (23) | 82,7 | (43) | 90,5 | (65) | 81,4 | (57) | 81,3 | (57) | 73,4 | (47) |
| ± | 14,2 | ( 4) | 7,7 | ( 4) | 2,7 | ( 2) | 2,7 | ( 2) | 10,6 | ( 9) | 15,6 | (10) |
| 1 | 3,6 | ( 1) | 2,8 | ( 2) | 2,7 | ( 2) | 4,1 | ( 3) | 5,4 | ( 4) | 7,8 | ( 5) |
| 2 | — | | — | | 1,35 | ( 1) | 10,4 | ( 8) | 1,35 | ( 1) | 3,2 | ( 2) |
| 3 | — | | 5,8 | ( 3) | 2,7 | ( 2) | 1,4 | ( 1) | 1,35 | ( 1) | — | |

| | 7— | | 8— | | 9— | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| — | 64,0 | (45) | 60,7 | (34) | 89,3 | (25) |
| ± | 17,1 | (13) | 16,1 | ( 9) | 3,57 | ( 1) |
| 1 | 10,8 | ( 8) | 7,1 | ( 4) | 3,57 | ( 1) |
| 2 | 2,7 | ( 2) | 8,9 | ( 5) | 3,57 | ( 1) |
| 3 | 5,4 | ( 4) | 7,1 | ( 4) | — | |

*1965*

| | 1— | | 2— | | 3— | | 4— | | 5— | | 7— | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | 81,1 | (77) | 86,3 | (82) | 83,3 | (75) | 84,8 | (67) | 93,7 | (45) | 87,5 | (14) |
| ± | 5,2 | ( 5) | 3,2 | ( 3) | 6,6 | ( 6) | — | | 2,1 | ( 1) | 6,25 | ( 1) |
| 1 | 7,3 | ( 7) | 5,2 | ( 5) | 3,3 | ( 3) | 7,6 | ( 6) | 2,1 | ( 1) | — | |
| 2 | 3,2 | ( 3) | 3,2 | ( 3) | 3,3 | ( 3) | 3,8 | ( 3) | 2,1 | ( 1) | 6,25 | ( 1) |
| 3 | 3,2 | ( 3) | 2,1 | ( 1) | 3,3 | ( 3) | 3,8 | ( 3) | — | | — | |

Tabelle 2

Reaktionen des Schalmtestes nach Kalendermonaten in Prozent (Anzahl der Proben in Klammern)

*1964*

| Monate | | 1. (Febr.) | | 2. (März) | | 3. (April) | | 4. (Mai) | | 5. (Juni) | | 6. (Juli) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SMT | — | 84,4 | (27) | 94,2 | (49) | 82,3 | (59) | 87,7 | (63) | 83,7 | (63) | 63,5 | (49) |
| | ± | 12,5 | ( 4) | 3,8 | ( 2) | 9,5 | ( 7) | 2,7 | ( 2) | 2,7 | ( 2) | 24,3 | (18) |
| | 1 | 3,1 | ( 1) | — | | 4,1 | ( 3) | 1,4 | ( 1) | 4,1 | ( 3) | 5,4 | ( 4) |
| | 2 | — | | 1,9 | ( 1) | 1,4 | ( 1) | 4,1 | ( 3) | 8,1 | ( 6) | 2,7 | ( 2) |
| | 3 | — | | — | | 2,7 | ( 2) | 4,1 | ( 3) | 1,4 | ( 1) | 4,1 | ( 3) |

| | 7. (Aug.) | | 8. (Sept.) | | 9. (Okt.) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| — | 76,7 | (46) | 58,3 | (35) | 43,8 | (13) |
| ± | 5,0 | ( 3) | 21,7 | (13) | 17,2 | ( 5) |
| 1 | 13,3 | ( 8) | 8,3 | ( 5) | 9,3 | ( 3) |
| 2 | 5,0 | ( 3) | 3,3 | ( 2) | 9,3 | ( 3) |
| 3 | — | | 8,3 | ( 5) | 17,2 | ( 5) |

*1965*

| | 1. (Jan.) | | 2. (Febr.) | | 3. (März) | | 4. (April) | | 5. (Mai) | | 7. (Juni) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | 85,0 | (17) | 90,8 | (40) | 80,4 | (70) | 86,9 | (86) | 74,5 | (70) | 87,3 | (76) |
| ± | 5,0 | ( 1) | — | | 8,1 | ( 7) | 1,0 | ( 1) | 5,3 | ( 5) | 2,3 | ( 2) |
| 1 | 5,0 | ( 1) | 6,8 | ( 3) | 4,6 | ( 4) | 5,0 | ( 5) | 7,4 | ( 7) | 2,3 | ( 2) |
| 2 | — | | 2,3 | ( 1) | 4,6 | ( 4) | 1,0 | ( 1) | 5,3 | ( 5) | 4,6 | ( 4) |
| 3 | 5,0 | ( 1) | — | | 2,3 | ( 2) | 6,0 | ( 6) | 7,4 | ( 7) | 3,5 | ( 3) |

Tabelle 3

Mittelwerte der Zellzahlen nach Reaktionen des Schalmtestes

(Zellen × 1000)

| | *1964* | | *1965* | |
|---|---|---|---|---|
| SMT | L | G | L | G |
| — | 4,7 | 78,7 | 7,7 | 61,5 |
| ± | 16,0 | 225,7 | 59,2 | 166,0 |
| 1 | 113,2 | 447,0 | 136,4 | 571,0 |
| 2 | 446,0 | 803,0 | 560,0 | 743,5 |
| 3 | 2265,0 | 3372,0 | 2600,0 | 4340,0 |

L = Leukozytenzahl

G = Gesamtzellgehalt

Tabelle 4

Mittelwerte der Zellzahlen nach Laktationsmonaten
(Zellen × 1000)

a. *1964*

| Monate | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | 12,4 | 76,0 | 7,0 | 54,0 | 271,0 | 18,0 | 20,0 | 324,0 | 5,0 | 5,0 |
| G | 94,6 | 263,5 | 42,8 | 148,6 | 380,9 | 85,4 | 265,6 | 628,2 | 198,0 | 304,0 |

b. *1965*

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | 280,0 | 140,0 | 85,5 | 18,0 | 10,5 | — | 10,0 | — | — | — |
| G | 450,0 | 370,0 | 196,0 | 55,0 | 45,0 | — | 70,2 | — | — | — |

L = Leukozytenzahl G = Gesamtzellgehalt

Tabelle 5

Mittelwerte der Zellzahlen aller Proben unter 400000 nach Laktationsmonaten
(Zellen × 1000)

a. *1964*

| Monate | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | 12,0 | 1,8 | 1,8 | 10,6 | 2,9 | 5,5 | 9,5 | 12,8 | 4,3 | 5,5 |
| G | 82,4 | 24,0 | 32,5 | 71,5 | 76,5 | 53,5 | 82,8 | 131,8 | 70,0 | 190,4 |

b. *1965*

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | 20,0 | 7,2 | 8,2 | 2,2 | 9,0 | — | 3,0 | — | — | — |
| G | 85,2 | 59,5 | 45,0 | 44,0 | 33,7 | — | 46,3 | — | — | — |

L = Leukozytenzahl G = Gesamtzellgehalt

Tabelle 6

Prozentzahl der Proben mit Zellgehalt unter 400 000 nach Laktationsmonaten

| Monate | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a. *1964* | 96,4 | 91,6 | 98,0 | 91,6 | 94,4 | 95,0 | 79,0 | 72,5 | 93,0 | 75,0 |
| b. *1965* | 81,0 | 89,0 | 92,0 | 97,0 | 100,0 | — | 94,0 | — | — | — |

Tabelle 7

Mittelwerte der Zellzahlen nach Kalendermonaten
(Zellen × 1000)

a. *1964*

| Monate | 1. (Febr.) | 2. (März) | 3. (April) | 4. (Mai) | 5. (Juni) | 6. (Juli) | 7. (Aug.) | 8. (Sept.) | 9. (Okt.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | 11,0 | 67,3 | 12,0 | 45,0 | 284,0 | 11,0 | 12,0 | 153,0 | 430,0 |
| G | 72,3 | 112,0 | 124,8 | 104,8 | 413,0 | 139,5 | 108,2 | 570,4 | 662,1 |

b. *1965*

| Monate | 1. (Jan.) | 2. (Febr.) | 3. (März) | 4. (April) | 5. (Mai) | 6. (Juni) | 7. (Juli) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | 435,0 | 80,0 | 40,0 | 110,0 | 65,4 | — | 75,5 |
| G | 645,4 | 200,0 | 140,2 | 400,0 | 250,0 | — | 140,0 |

L = Leukozytenzahl G = Gesamtzellgehalt

Tabelle 8

Mittelwerte der Zellzahlen aller Proben unter 400000 nach Kalendermonaten
(Zellen × 1000)

a. *1964*

| Monate | 1. (Febr.) | 2. (März) | 3. (April) | 4. (Mai) | 5. (Juni) | 6. (Juli) | 7. (Aug.) | 8. (Sept.) | 9. (Okt.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | 9,3 | 4,9 | 2,3 | 2,9 | 9,7 | 2,5 | 12,0 | 4,0 | 22,3 |
| G | 68,5 | 24,5 | 44,7 | 37,5 | 75,4 | 94,9 | 75,0 | 129,0 | 114,0 |

b. *1965*

| Monate | 1. (Jan.) | 2. (Febr.) | 3. (März) | 4. (April) | 5. (Mai) | 6. (Juni) | 7. (Juli) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | 25,2 | 19,0 | 19,2 | 3,4 | 5,3 | — | 2,2 |
| G | 195,0 | 77,0 | 83,4 | 40,6 | 41,0 | — | 28,0 |

L = Leukozytenzahl
G = Gesamtzellgehalt

Tabelle 9

Prozentzahl der Proben mit Zellgehalt unter 400 000 nach Kalendermonaten

| | Monate | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a. | *1964* | (Febr.) 96,4 | 98,0 | 93,5 | 94,4 | 88,8 | 94,4 | 98,0 | 62,0 | 73,9 |
| | Monate | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. |
| b. | *1965* | (Jan.) 65,0 | 91,0 | 94,0 | 90,0 | 93,5 | — | 91,2 | — | — |

Tabelle 10

Ergebnisse der bakteriologischen Untersuchungen

| Untersuchung | Euterviertel | | Bakteriolog. Befund | | | | | bakt. pos. und SMT |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1964* | zus. | neg. | M. | Sta. | Sc. | M.i. | % | 1,2 oder 3 |
| 1. | 32 | 27 | 4 | 1 | — | — | 3,1 | 1 |
| 2. | 56 | 39 | 12 | 4 | 1 | — | 8,9 | 1 |
| 3. | 72 | 52 | 16 | 2 | 2 | — | 5,5 | 3 |
| 4. | 72 | 55 | 10 | 1 | 5 | 1 | 9,7 | 4 |
| 5. | 72 | 55 | 10 | 5 | 2 | — | 9,7 | 6 |
| 6. | 72 | 56 | 9 | 3 | 1 | 3 | 9,7 | 5 |
| 7. | 64 | 49 | 12 | 2 | 1 | — | 4,6 | 10 |
| 8. | 68 | 53 | 10 | — | 4 | 1 | 7,3 | 5 |
| 9. | 72 | 55 | 9 | 3 | 4 | 1 | 11,1 | entfällt * |
| 10. | 68 | 40 | 14 | 2 | 8 | 4 | 20,5 | entfällt * |
| *1965* | | | | | | | | |
| 1. | 20 | 11 | 5 | — | 4 | — | 20,0 | — |
| 2. | 44 | 40 | 2 | — | 2 | — | 4,7 | — |
| 3. | 86 | 65 | 10 | 3 | 8 | — | 12,7 | 3 |
| 4. | 99 | 75 | 14 | 7 | 1 | 2 | 10,0 | 6 |
| 5. | 99 | 83 | 9 | 4 | 2 | 1 | 7,0 | 9 |
| 6. | 87 | 77 | 14 | 3 | 3 | — | 6,8 | 8 |

Erklärung der Abkürzungen:

M. = Mikrokokken, Sta. = Staphylokokken, Sc. = Streptokokken

M. i. = Mischinfektion von Staphylo- und Streptokokken

% = Prozentualer Anteil der Euterviertel mit Staphylokokken oder Streptokokken-Besiedelung

* = SMT entfällt, da Trockenperiode

1. BAIER, W. und W. LEIDL (1964):
Untersuchungen über Korrelationen zwischen Laktationsstadium, bakteriellem Befund der Milch und SMT-Reaktion.
Berl. und Münch. Tierärztl. Wschr. *77*, 217

2. BOGNER, H. und H. CH. RITTER (1963):
Untersuchungen über Haltung, Mastleistung und Schlachtwert von jungen Mastrindern der Milch-, Fleisch- und Spezialmastrassen.
Landw. Jahrb. für Bayern *40*, 952

3. BROADHURST - PALEY
Zit. nach Leidl, Schalm und Lüps (1961)
Milchwissenschaft *16*, 557

4. DIENER, H. O. (1966):
Sind unsere Mehrnutzungs-Zuchtziele noch zeitgemäß?
Tierzüchter *18*, 240

5. HÖYBERG, H. M. (1911):
Eine Methode zum Nachweis von Kühen, deren Milch eine abnorme Menge von Leukozyten samt Fibrinfasern und Bakterien enthält.
Zeitschr. für Fleisch- und Milchhyg. *5*, 133

6. HUTH, F. W. (1959):
Versuche mit schwarzbunten Ammenkühen.
Züchtungskunde *31*, 145

7. KAISER, E. (1965):
Untersuchungen über den Zellgehalt der Kuhmilch im Altmelkstadium.
Vet. med. Diss. München

8. LEIDL, W., O. W. SCHALM und P. LÜPS (1961):
Die Zellzahlbestimmung in der Milch nach Prescott und Breed und ihre Fehlermöglichkeiten.
Milchwissenschaft *16*, 557

9. LEINFELDER, H. (1965):
Leserbrief. Tierzüchter *18*, 410

10. LINDHE, W. (1964):
Sechs Rassen in schwedischem Kreuzungsversuch.
Tierzüchter *16*, 308

11. NEANDER, E. (1965):
Ökonomische Beurteilung verschiedener Verfahren der Rindfleischproduktion.
Tierzüchter *17*, 327

12. PRESCOTT, S. C. und R. S. BREED (1910):
The determination of a number of body cells in milk by a direct method.
J. Infekt. Dis. *7*, 632
Ref.: Zbl. für Bakt. Abt. II, *27*, 230

13. RINDER-, KÄLBER- UND MILCHMÄRKTE (1966)
Tierzüchter *19*, 21

14. RITTER, H. CH. (1964):
Aberdeen-Angusversuch Engenried. (Zwischenbericht über Versuchsdauer vom 1. 4. 1962 bis 15. 8. 1964).
Referat anläßlich der Vorstandssitzung der D.L.G.

15. RITTER, H. CH. und K. WALSER (1965):
Über das Saugverhalten der Kälber in Mutterkuhherden unter besonderer Berücksichtigung der Eutergesundheit der Milchkühe.
Landw. Jahrbuch für Bayern *42*, 324

16. SCHALM, O. W. (1960):
Ein neuer Mastitis-Test.
Tierärztliche Umschau *15*, 151

17. SCHMITTEN, F. und F. LÜKE (1965):
Die Eignung der Aberdeen-Anguszucht zur Rindfleischproduktion in Betrieben ohne Milcherzeugung.
Tierzüchter *17*, 506

18. STÖRK, M. (1963):
Ein Beitrag zur Diagnose chronischer Mastitiden im Trockenstadium beim Rind.
Vet. med. Diss. München

19. WALSER, K. und H. CH. RITTER (1965):
Untersuchungen über die Eutergesundheit von Kühen bei Mutterkuhhaltung.
Berl. und Münchener tierärztl. Wschr. *13*, 241

20. WENIGER, J. H., F. ENGELKE und C. v. GLADOW (1965):
Organisation und Nutzung von Rinderherden zur ausschließlichen Fleischproduktion.
Tierzüchter *17*, 73

21. WITT, M. (1963):
Zur Technik und Wirtschaftlichkeit der Ammenkuhhaltung.
Züchtungskunde *35*, 145

## LEBENSLAUF

Am 25. Oktober 1940 wurde ich, Guido Schuhmacher, in Ehingen (Donau) / Württemberg geboren.

Von 1946 bis 1951 besuchte ich die Volksschule in Ehingen. Ich wechselte dann auf das altsprachliche Gymnasium in Ehingen über, wo ich 1961 die Reifeprüfung ablegte.

Im gleichen Jahr begann ich an der Universität München mit dem Studium der Veterinärmedizin, das ich im März 1966 mit dem Staatsexamen abschloß.

Nach Ableistung der Praktikantenzeit erhielt ich am 1. Oktober 1966 die Approbation als Tierarzt.